

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-001495  
 (43)Date of publication of application : 08.01.2002

(51)Int.Cl.

B22D 11/06  
 B22D 11/00  
 B22D 11/12  
 B22D 11/128  
 B22D 11/20  
 C21D 9/46  
 C22C 38/00

(21)Application number : 2000-188236

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 22.06.2000

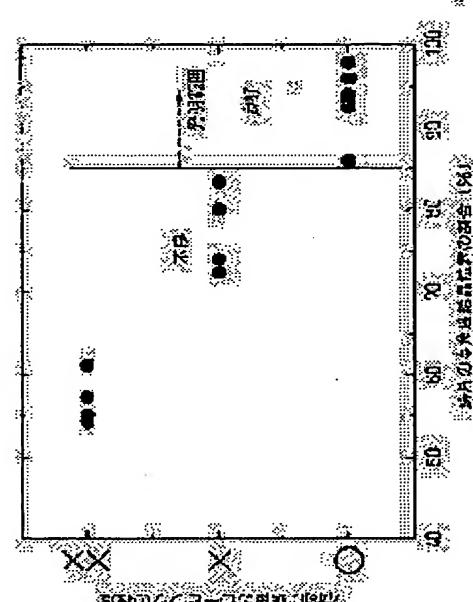
(72)Inventor : FUKAYA MASUHIRO

## (54) MANUFACTURING METHOD FOR AUSTENITIC STAINLESS STEEL SHEET IRON EXCELLENT IN SURFACE QUALITY AND THIN CASTING SLAB

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an austenitic stainless steel iron which is prevented from generation of roping and excellent in the surface quality and the manufacturing method thereof.

**SOLUTION:** An austenitic stainless steel sheet processed by in-line rolling reduction and heat treatment after casting in a double drum type continuous casting system, is a thin casting slab in which a high angle intercrystalline rate of the crystalline texture exceeds 85% of the whole intercrystal. This thin casting slab is manufactured by the rolling control of a casting slab produced by the double drum type continuous casting system at a rolling reduction of 20–35% in the in-line process and subsequently, it is processed by a heat treatment equivalent to 1,100° C for 7 sec. or longer processing time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

[rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-1495

(P2002-1495A)

(43)公開日 平成14年1月8日(2002.1.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークト(参考)
B 22 D 11/06	3 3 0	B 22 D 11/06	3 3 0 B 4 E 0 0 4
11/00		11/00	B 4 K 0 3 7
11/12		11/12	A
11/128	3 5 0	11/128	3 5 0 A
11/20		11/20	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2000-188236(P2000-188236)	(71)出願人	000006855 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22)出願日	平成12年6月22日(2000.6.22)	(72)発明者	深谷 益啓 山口県光市大字島田3434番地 新日本製鐵 株式会社光製鐵所内
		(74)代理人	100077517 弁理士 石田 敏 (外3名)
			最終頁に続く

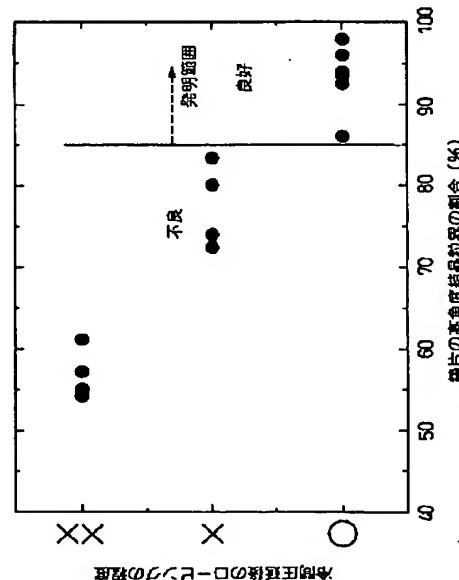
(54)【発明の名称】表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板の製造方法及び薄铸片

## (57)【要約】

【課題】ローピングの発生が抑制され表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板とその製造方法を提供する。

【解決手段】双ドラム式連続铸造で铸造後、インラインにて圧下と熱処理を施したオーステナイト系ステンレス鋼の薄铸片であって、該薄铸片の結晶組織が、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織からなる薄铸片である。該薄铸片は、双ドラム式連続铸造薄铸片を、インラインにて、圧下率20~35%で圧下し、次いで、1100°C等価熱処理時間7秒以上の熱処理を施して製造する。

図2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 双ドラム式連続鋳造で鋳造後、インラインにて圧下と熱処理を施したオーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片であって、該薄鋳片の結晶組織が、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織からなることを特徴とする表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄鋳片。

【請求項2】 双ドラム式連続鋳造により、オーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片を連続鋳造し、該薄鋳片を、インラインにて、圧下率20~35%で圧下し、次いで、下記式で定義される1100°C等価熱処理時間t<sub>1</sub>が7秒以上の熱処理を施し、冷間圧延前の上記薄鋳片の結晶組織を、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織とすることを特徴とする表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板の製造方法。

## 【数1】

$$t_1 = \frac{\Sigma 0.1 \times \exp\{-Q/R/(273+T_1)\}}{\exp\{-Q/R/(273+1100)\}}$$

Q : 活性化エネルギー (365kJ·mol<sup>-1</sup>)

R : ガス定数 (8.314J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>)

T<sub>1</sub> : 圧延~巻取り間または再加熱ヒートパターンを

0.1秒ステップで分割した各温度 (°C)

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双ドラム式連続鋳造により製造したステンレス鋼薄鋳片、特に、表面に凹によるローピングがない表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板を提供する薄鋳片及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、双ドラム式連続鋳造方法、即ち、軸が平行で互いに逆方向に回転する一対の冷却ドラムとサイド堰で形成される湯溜り部に溶鋼を注入し、該冷却ドラムの周面で該溶鋼を冷却・凝固せしめ、凝固シェルを生成しつつ連続鋳造する方法を用いて、オーステナイト系ステンレス鋼の薄板が製造されている。

【0003】この薄鋳片連続鋳造方法によれば、最終形状に近い薄鋳片を、直接製造することができる所以、従来の熱延、熱処理等の中間工程を省略したり、または、軽減することができ、生産効率の点で大きな利点があるが、連続鋳造で得られる薄鋳片の組織、表面状態等は、製品としての薄鋼板の材質や表面性状に大きな影響を与えるので、この面での研究が不可欠である。

【0004】特に、建築物の内装材や、家庭用機器の素材として使用されるオーステナイト系ステンレス鋼においては、需要者側から、特に、表面の平滑度や光沢等が

問題とされるので、表面の平滑度や光沢等に多大な影響を及ぼす薄鋳片の組織、表面状態等は、製品の品質を決定付ける重要な評価項目である。それ故、オーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片を連続鋳造する場合においては、該薄鋳片を冷延しても、表面欠陥や光沢ムラが発生しないような鋳造組織を備えた薄鋳片を得ることが、重要な技術課題となる。

【0005】本出願人は、これまで、本出願人が開発した薄鋳片連続鋳造方法、即ち、STCプロセス (Strip Casting Process) により、表面性状の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板を製造することに、鋭意、取り組んできた。しかしながら、上記STCプロセスで製造したオーステナイト系ステンレス鋼の薄板においては、鋳片から薄板に至るまでの合計圧下率が、通常の熱延プロセスで薄板を製造する際の合計圧下率に比べて小さいこと等に起因して、材質の点では、延性が低下したり、また、表面品質の点では、ローピングと呼ばれる肌荒れが生じたりするという問題が依然として残っていて、いまだ、望ましい表面品質を有するオーステナイト系ステンレス鋼の薄板を、安定的に製造できていないのが現状である。

【0006】ところで、オーステナイト系ステンレス鋼においては、冷間圧延前のγ結晶粒が大きい場合に、製品薄板において、ローピングが顕著に生じることが解明されている。そして、本出願人は、この解明に基づき、特開平2-182354号公報にて、結晶粒微細化元素を、単独または合計で0.01~1モル%、オーステナイト系ステンレス鋼の溶鋼に添加し、該溶鋼の凝固開始から1200°Cまでの温度域を、100°C/秒以上の冷却速度で冷却して、γ粒の平均粒径を50μm以下に微細化し、冷間圧延製品の表面品質を高めることを特徴とするオースナイト系ステンレス鋼薄肉鋳片の製造方法を提案した。

【0007】この製造方法は、La、Ce、Ti、Nbおよび/またはZr等の結晶粒微細化元素を添加するものであり、これら元素の添加により、確実に、γ粒を所要の粒径以下に微細化することができるが、実際の連続操業においては、これら元素の効果的な添加が難しく、この点で、必ずしも実用的な方法とはいひ難い。その後、特開平3-71902号公報や、特開平8-2777423号公報にて、ローピングの発生を抑制するための鋳片圧延条件(圧下率と温度の関係)や、鋳造後の熱延・冷却条件が提案されている。特開平3-71902号公報には、所要の圧下率と温度の関係に従って、鋳造後、直接圧延し、その後、オフラインで焼純し、鋳片を再結晶組織にした後、冷間圧延-焼純を施すことが提案されている。また、特開平8-277423号公報には、鋳造に引き続き、再結晶組織を得るための歪み量としては不十分な15%以下の熱間圧延を施し、さらに、1バスの冷間圧延を施して歪みを累積した後焼純し、完

全な再結晶組織とし、さらに、通常の冷延工程の冷延-焼純を施すことが提案されている。

【0008】このように、これら技術は、インライン熱間圧延とその後のオフライン熱処理により再結晶現象を活用して、冷延工程に供される前の鋳片の結晶粒を微細化し、これによって、冷延薄板におけるローピングの抑制を狙うものである。しかし、上記方法は、熱延圧下率が著しく低く、鋳片の結晶粒を微細にするには不充分であるか、または、圧下率は十分でも再結晶のための熱処理をオフラインで実施するものであるので、中間焼純に要するコストが増大したり、また、冷延工程での冷延-焼純プロセスを2回繰り返したりして、生産性が著しく低いものである。

【0009】最近では、特開平11-269542号公報に、オーステナイト系ステンレス鋼の連続鋳造薄鋳片に、圧下率5~15%の冷間圧延を施し、その後、900~1050°Cで焼純し、 $\gamma$ 粒径を60 μm以下にした後に冷間圧延を施すことにより、表面粗さRaが0.20 μm以下の表面性状の優れたオーステナイト系ステンレス鋼板を製造する方法が開示されている。

【0010】しかし、この方法も、冷延工程での冷延-焼純プロセスを2回繰り返すものであり、中間焼純に係るコスト増と生産能力の点で、実現が難しいものと考えられる。以上みてきたように、オーステナイト系ステンレス鋼の連続鋳造薄鋳片から、表面性状に優れ、かつ、ローピングが生じないオーステナイト系ステンレス鋼の薄鋼板を得るに際しては、これまで、 $\gamma$ 結晶粒を細粒化するとの観点から、再結晶条件に種々工夫、改善がなされてきて、相応の効果が得られているが、実際に、薄鋼板を製造する際には、必然的に、工程増や工程条件の制御に係るコスト増を招くことになり、STCが本来有する工程省略によるコスト減、生産性向上のメリットを消失してしまう傾向にある。

【0011】したがって、STCが本来有する上記メリットを失うことなく、表面性状に優れ、かつ、ローピングが生じないオーステナイト系ステンレス鋼の薄鋼板を製造するには、連続鋳造薄鋳片の凝固組織や、再結晶で得られる再結晶組織について、さらに調査研究を進める必要がある。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、オーステナイト系ステンレス鋼の薄板を製造する際において、STCが本来有するメリットを失うことなく、製品薄板の結晶組織を改善し、表面品質の向上を図ることを技術課題とするものである。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記技術課題を解決するには、多結晶材料の特徴であり、かつ、鋳片の結晶粒を構成する大本の結晶粒界の態様を解析して、金属組織の特徴を基礎的かつ根本的に解明するとと

もに、表面品質との関連性を解析することが必要不可欠であるとの認識に至った。

【0014】この認識の下において、本発明者は、結晶粒界の態様を代表する指標として高角度結晶粒界の割合に着目し、表面品質との関連性を解析すれば、製品薄板の表面品質の向上を図ることができるとの着想に至った。また、本発明者は、薄鋳片の結晶組織を再結晶させ、所要の態様の結晶粒界を有する結晶組織を得るに際し、熱延-熱処理をインラインで実施すれば、薄鋳片が保有する熱エネルギーを利用することができるるので、STCが本来有するメリットを失うことなく、所望の結晶組織を有する薄鋳片を製造することができるとの着想に至った。

【0015】そして、本発明者は、上記着想の下において、鋭意、調査研究を行った結果、次の知見を得た。

(a) 全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える再結晶組織においては、ローピングが生じない。

(b) 薄鋳片を、インラインで、圧下率20~35%で20圧下し、次いで、1100°C等価熱処理時間7秒以上の熱処理を施すと、薄鋳片の結晶組織において、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合を85%超とすることができます。

【0016】ここで、等価熱処理時間について説明する。等価熱処理時間( $t_e$ )は、昇温・降温を繰り返すヒートパターンが有する熱エネルギーを、任意の温度で恒温・保持したときの熱エネルギーと等価と定義する場合に用いる指標であり、下記式 $t_e$ で定義されるものである(特開昭8-281385号公報、参照)。

【0017】

【数2】

$$t_e = \frac{\sum 0.1 \times \exp(-Q/R/(273+T_i))}{\exp(-Q/R/(273+1100))}$$

Q : 活性化エネルギー (365 KJ · mol<sup>-1</sup>)

R : ガス定数 (8.314 J · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>)

T<sub>i</sub> : 圧延~巻取り間または再加熱ヒートパターンを

0.1秒ステップで分割した各温度 (°C)

【0018】上記等価熱処理時間は、本発明の製造方法のように、鋳造後、直ちにインラインで圧延-熱処理を行い、結晶組織において所要の再結晶を促すような場合、適切な熱処理時間を設定するうえにおいて有用な指標である。本発明は、上記知見(a)及び(b)に基づくものであり、その要旨とするところは次のとおりである。

(1) 双ドラム式連続鋳造で鋳造後、インラインにて圧下と熱処理を施したオーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片であって、該薄鋳片の結晶組織が、全結晶粒界に占

める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織からなることを特徴とする表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄鋳片。

(2) 双ドラム式連続鋳造により、オーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片を連続鋳造し、該薄鋳片を、インラインにて、圧下率20~35%で圧下し、次いで、下記式で定義される1100°C等価熱処理時間t<sub>1</sub>が7秒以上の熱処理を施し、冷間圧延前の上記薄鋳片の結晶組織を、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織とすることを特徴とする表面品質の優れたオーステナイト系ステンレス鋼薄板の製造方法。

【0019】

【数3】

$$t_1 = \frac{\Sigma 0.1 \times \exp\{-Q/R/(273+T_1)\}}{\exp\{-Q/R/(273+1100)\}}$$

Q : 活性化エネルギー (365 kJ·mol<sup>-1</sup>)

R : ガス定数 (8.314 J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>)

T<sub>1</sub> : 圧延~巻取り間または再加熱ヒートパターンを

0.1秒ステップで分割した各温度 (°C)

【0020】

【発明の実施の形態】まず、本発明の製造方法について説明する。本発明の製造方法では、双ドラム式連続鋳造により製造したオーステナイト系ステンレス鋼の薄鋳片を、インラインにて、圧下率20~35%で圧下し、次いで、1100°C等価熱処理時間7秒以上の熱処理を施す。この条件下の一連の圧下、熱処理により、上記薄鋳片の結晶組織内で所要の再結晶を生起せしめ、圧下-熱処理後の再結晶組織において、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合を85%超とすることができます。

【0021】本発明の製造方法では、熱処理後の再結晶組織において、上記高角度結晶粒界の割合が得られればよいので、薄鋳片の結晶組織については、特に限定をする必要はない。即ち、本発明においては、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合を85%超と規定することにより、鋳造組織における結晶粒界が、インラインで行う圧下と熱処理により消失し、実質的に、所要の表面品質を担う再結晶組織が形成されたことを意味している。

【0022】インラインで行う圧下において、圧下率が20%未満であると、薄鋳片の板厚全域にわたり、その後の再結晶に充分な歪みを付与することができない。その結果、引き続き、1100°C等価熱処理時間7秒以上の熱処理を施しても、板厚の1/4より内側の内層では、再結晶が充分に進行せず、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える再結晶組織を得ることができない。

【0023】それ故、インラインで行う圧下の圧下率の下限を20%とする。一方、上記圧下率が35%を超えて

ると、薄鋳片の板厚方向の全域にわたり、再結晶に充分な歪みが付与され、引き続く熱処理により、γ結晶粒がより微細化されるが、ローピングの発生を抑制する効果は飽和してしまう。それ故、生産効率の向上や、消費エネルギーの低減の点から、上記圧下率の上限を35%とする。

【0024】本発明の製造方法では、圧下率20~35%で行うインライン圧下に次いで、薄鋳片に、1100°C等価熱処理時間7秒以上の熱処理を施す。上記圧下率のものとで歪みが付与された薄鋳片の結晶組織において、所要の再結晶を促すには、1100°C等価熱処理時間で7秒以上の熱処理が必要である。再結晶は、薄鋳片の板厚方向の全域にわたり充分に進行させる必要があるが、上記熱処理時間が7秒未満では、結晶組織に付与される熱エネルギーが不充分なものとなり、再結晶が充分に進行せず、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える再結晶組織を得ることができない。

【0025】それ故、加熱温度1100°Cにおける等価熱処理時間の下限を7秒とする。次に、本発明のオーステナイト系ステンレス鋼薄鋳片(以下「本発明の薄鋳片」という。)について説明する。本発明の薄鋳片は、結晶組織が、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合が85%を超える結晶組織からなることを特徴とする。

【0026】本発明の薄鋳片において、高角度結晶粒界は、2つの結晶粒の方位が15°以上の方位差をもって交差する結晶粒界(この結晶粒界は、亜粒界ではない)と定義する。そして、この結晶粒界の全結晶粒界に占める割合は、冷延時、薄板の板厚方向において、結晶組織内に変形差が生じないようにするうえで重要な指標である。

【0027】即ち、本発明の薄鋳片の再結晶後の結晶組織において、高角度結晶粒界の全結晶粒界に占める割合が高いと、結晶方位のランダム性が高いので、冷延時、板厚方向において、ローピングを誘起するような変形差が生じない。一方、高角度結晶粒界の割合が低い、即ち、結晶方位差15°未満の低角度結晶粒界(亜粒界)の割合が高いと、冷延時、板厚方向に変形差が生じ、その程度は、低角度結晶粒界(亜粒界)の割合が高い程大きい。これは、低角度結晶粒界(亜粒界)は、実質的には結晶粒界ではなく、冷延時、実態的には、粗大結晶粒を含む混晶組織が変形を受けることとなり、その結果、板厚方向における変形差が平均化されず、これがローピング(表面凸凹)として発現するからである。

【0028】図1に、高角度結晶粒界の中に低角度結晶粒界が分布している結晶組織を示す。粗大結晶粒のなかに低角度結晶粒界が存在していて、この部分は再結晶していないことが分かる。このような結晶組織を有する薄鋳片を冷延すると、板厚方向における変形差が平均化されず、これがローピング(表面凸凹)として発現する。

【0029】したがって、本発明の薄鋳片においては、

ローピングの発生を抑制するため、全結晶粒界に占める高角度結晶粒界の割合を8.5%超と規定する。

【0030】

【実施例】表1に示す成分組成の連続铸造薄鋳片を、表2に示す条件で圧下-熱処理し、冷却後巻取り、高角度結晶粒界の割合を測定するとともに、表面品質を目視観察した。その結果を、表2に併せて示す。高角度結晶粒界の全結晶粒界に占める割合は、OIM (Orientation Imaging Microscope; 結晶方位顕微鏡) を用いて実測した。

【0031】OIMは、電子ビームと結晶との相互作用によって得られる菊池線を自動的に処理、解析し、バルク試料中の結晶粒の局所方位、方位差及びミクロ組織等を、空間分解能0.2μm以下、方位差誤差2°以内、測定時間1点1秒以内で解明して、画像化する顕微鏡である。本実施例では、加速電圧15kV、六角格子、4μmピッチで20000点を測定した。その後、一つの結晶粒を、データ点が3点以上で、かつ粒界方位差が3°以下のものと定義し、元データを加工した。

【0032】粒界方位差3~15°の粒界を低角度結晶粒界とし、粒界方位差15°以上の粒界を高角度結晶粒界とした。なお、方位差誤差が2°程度であることを考慮し、低角度結晶粒界を規定する角度範囲の低角度側を“3°”とした。表面品質については、常法により冷間圧延して薄板製品とし、ローピングが生じなかったものを「○」、ローピングが生じたものを「×」、ローピングが生じ、表面品質が極めて悪いものを「××」として表示した。

\* 【0033】発明例（番号1~6）では、すべて、高角度結晶粒界の割合が8.5%以上であり、ローピングが発生しない表面品質に優れたオーステナイト系ステンレス鋼の薄板が得られている。このときの、インライン圧下率は20~35%で、1100°C等価熱処理時間は7秒以上である。

【0034】本発明においては、結晶粒を区画する高角度結晶粒界の割合を、結晶組織を代表する指標として採用し、表2に示す結果に基づき、8.5%超と規定する。

一方、比較例（番号7~15）においては、高角度結晶粒界の割合が8.5%以下であり、表面品質の悪い薄板となっている。なかでも、インラインにて圧下-熱処理を施さなかった薄板の場合（番号10~13）、高角度結晶粒界の割合は6.1%以下と低く、表面品質が極めて悪いものとなっている。

【0035】図2に、高角度結晶粒界の割合（%）とローピングの程度との関係を示す。高角度結晶粒界の割合が8.5%を超えると、ローピングが発生しないことが分かる。図3に、発明例（番号3）の結晶組織における粒界方位差のヒストグラムを示し、図4に、比較例（番号7）の結晶組織における粒界方位差のヒストグラムを示す。

【0036】これらの図から、発明例（番号3）の結晶組織においては、低角度結晶粒界が極めて少ないのでに対し、比較例（番号7）の結晶組織においては、低角度結晶粒界が多く存在することがわかる。

【0037】

【表1】

(質量%)

サンプル記号	[C]	[Si]	[Mn]	[P]	[S]	[Ni]	[Cr]	[Mo]	[Cu]	[Al]	[N]	[O]	$\sigma Fe cal.$ (%)*
A	0.031	0.58	0.69	0.030	0.0031	8.07	18.38	0.14	0.17	0.003	0.0343	0.0050	9.10
B	0.030	0.55	0.72	0.028	0.0024	8.09	18.28	0.21	0.22	0.004	0.0310	0.0061	9.10
C	0.025	0.57	0.72	0.028	0.0019	8.04	18.43	0.24	0.21	0.004	0.0465	0.0060	9.00
D	0.020	0.50	0.67	0.028	0.0021	8.09	18.39	0.12	0.28	0.003	0.0431	0.0070	8.70
E	0.027	0.46	0.69	0.030	0.0015	8.10	18.41	0.16	0.20	0.003	0.0325	0.0047	9.10
F	0.024	0.59	0.72	0.028	0.0021	8.19	18.43	0.11	0.18	0.005	0.0355	0.0066	9.30
G	0.033	0.61	0.66	0.028	0.0028	8.08	18.58	0.12	0.18	0.004	0.0275	0.0061	10.20
H	0.048	0.39	0.93	0.029	0.0010	8.21	18.05	0.14	0.19	0.004	0.0463	0.0053	4.00
I	0.050	0.39	1.55	0.024	0.0008	9.83	18.10	0.09	0.12	0.002	0.0294	0.0064	0.00

$$* \sigma Fe cal. (\%) = 3.0(Cr + 1.5Si + Mo) - 2.8(Ni + 0.5Mn + 0.5Cu) - 84(C + N) - 19.8$$

【0038】

【表2】

番号	サンプル記号	インライン熱間圧延			インライン熱処理 1100°C等時熱処理(秒)			冷間圧延後 の表面品質(ローピング)		
		圧下率(%)	圧延後板厚(mm)	平均温度(°C)	冷却速度°C/s	巻取温度°C	铸片の高角度結晶粒界(%)	冷間圧延時間	品ビン	
発明例	A	35	2.28	1000	8	25	500	94	○	
	A	30	2.45	1050	10	25	500	92.5	○	
	B	30	2.45	1050	50	25	500	86	○	
	C	33	2.35	1050	50	25	500	98	○	
	C	25	2.63	1100	13	25	500	86	○	
	H	33	2.35	1050	12	25	500	83.5	○	
比較例	E	30	2.45	1100	4	25	500	73.8	×	
	C	25	2.63	1100	7	25	500	83.3	×	
	D	30	2.45	1100	9	10	400	72.3	×	
	E	0	4.5	-	0	10	400	55	××	
	F	0	3.5	-	0	10	400	61	××	
	F	0	3.5	-	0	10	400	57.1	××	
比較例	G	0	3.5	-	0	10	400	54.1	××	
	H	25	2.63	1000	12	25	400	74	×	
	I	30	2.45	1000	12	25	400	80	×	

表2

## 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、従来以上に表面性状の優れたオーステナイト系ステンレス鋼の薄板を提供することができる。また、本発明によれば、従来以上に表面性状の優れたオーステナイト系ステンレス鋼の薄板を、低エネルギー及び低成本、さらには、短時間で製造することができる。

【0040】したがって、本発明は、STCプロセスの利点を充分に發揮し、ステンレス産業の発展に寄与するところが大きいものである。

【図面の簡単な説明】  
40 【図1】高角度結晶粒界の中に低角度結晶粒界が分布している铸片の結晶組織を示す図である。

【図2】铸片の高角度結晶粒界の割合(%)と、冷間圧延後のローピングの程度との関係を示す図である。

【図3】発明例の結晶組織における粒界方位差のヒストグラムを示す図である。

【図4】比較例の結晶組織における粒界方位差のヒストグラムを示す図である。

〔図1〕

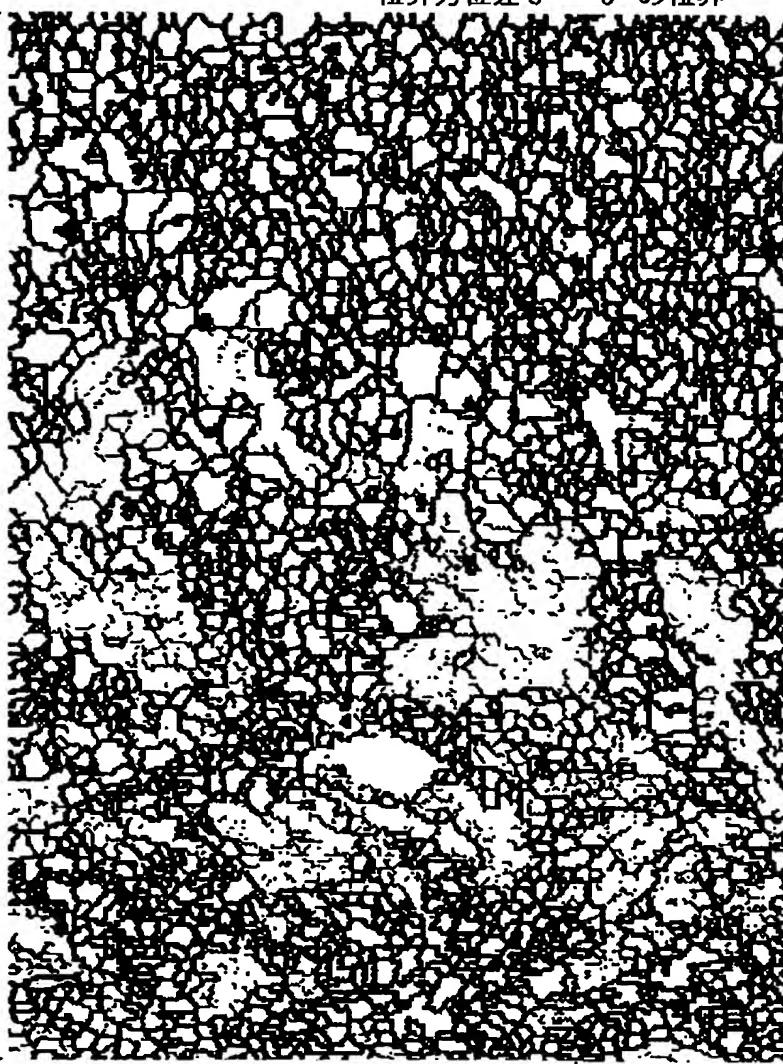
図1

表面 →

——粒界方位差15°以上の粒界  
-----粒界方位差3°～5°の粒界

板厚  
中央 →

200μm



【図2】

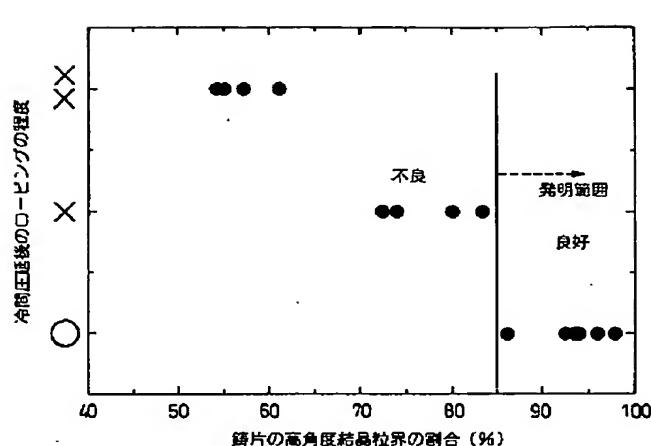


図2

【図3】

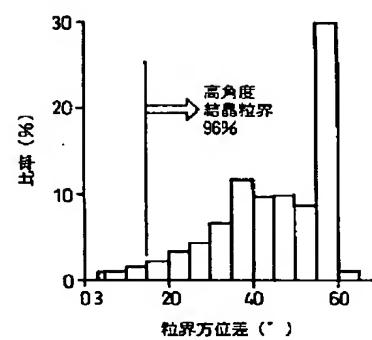
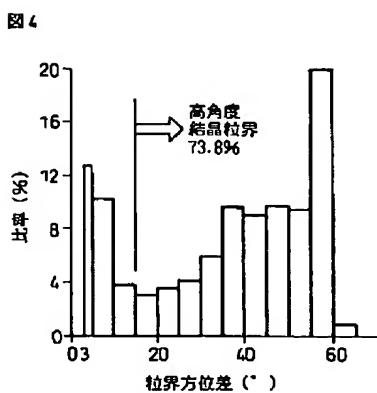


図3

【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 21 D 9/46  
C 22 C 38/00

識別記号  
3 0 2

F I  
C 21 D 9/46  
C 22 C 38/00

テーマコード(参考)

Q  
3 0 2 Z

F ターム(参考) 4E004 DA13 MC07 MD05 NB07 NC02  
SC05 SD02 SE03  
4K037 EA01 EA05 EA12 EA13 EA15  
EA17 EA18 EA21 EA22 EA23  
EA25 EA27 EC02 FA02 FA03  
FB01 FC04 FC05 FD03 FE01  
HA06 JA06